Capítulo 11

Técnicas de Mantenimiento de Válvulas

Contar con válvulas confiables es uno de los componentes de seguridad más importantes en la planta o en el ducto.

Es responsabilidad del técnico de válvulas asegurarse que todas las válvulas giren fácilmente y que sellen en una emergencia.

El girar o ciclar periódicamente una válvula es tan importante como inyectarle lubricante. La corrosión externa del vástago puede reducir dramáticamente la vida de servicio de una válvula. Busque siempre evidencia de oxidación, aplique periódicamente aceites antiferrantes, líquidos anticorrosivos y grasas que eviten el atascamiento para prolongar la vida de servicio.

Utilizando la serie de soluciones proporcionadas por ValvePro® de Sealweld® , usted puede adoptar un Programa de Mantenimiento de Válvulas que tenga todas las medidas de seguridad y que sea efectivo en costo y tiempo.

Lleve a cabo un inventario de todas las válvulas y construya una base de datos describiendo cada una de ellas, su desempeño y el historial de mantenimiento preventivo.

Lea siempre el manual del usuario proveído por el fabricante de la válvula, antes de iniciar cualquier procedimiento de mantenimiento.

Las válvulas tienen diferente tipos de mecanismos internos de sellado. Algunos puntos importantes que hay que recordar son:

- Las válvulas de compuerta tienen normalmente asiento por el lado de salida de la válvula (menor presión). Las válvulas de tipo API o de cabezal de pozo NO tienen normalmente ningún accesorio para liberar la presión interna del asiento. Tenga mucho cuidado cuando inyecte grasa o sellador a este tipo de válvulas de compuerta. NO llene demasiado la válvula con grasa porque podría romperse el cuerpo de la misma. Algunos tipos de válvulas grandes de compuerta para ductos pueden tener un anillo de asiento de auto-alivio por el lado de entrada a la válvula (mayor presión) y pueden estar equipadas con un sistema de sellado de asiento similar al de las válvulas de bola.
- Las válvulas de bola flotante (sin muñón interno) tienen normalmente asientos por el lado de salida de la válvula (menor presión). Estas válvulas NO tienen normalmente un accesorio para despresurizar la cavidad del cuerpo.
- Las válvulas de bola de muñón montado vienen con diversas configuraciones de sellado del asiento. El término doble bloqueo y purga ha sido mal interpretado tanto por los fabricantes de válvulas como por los operadores de ductos. La mayoría de válvulas de bola de muñón montado tienen un sellado bidireccional, esto quiere decir que la válvula aislará la presión del ducto en cualquier dirección. Algunas válvulas tienen la capacidad de probar que los asientos sellen por medio de la despresurización de la cavidad del cuerpo ya sea en la posición totalmente abierta o totalmente cerrada. Otras válvulas como la Grove-B5 puede únicamente despresurizar la cavidad del cuerpo en la posición totalmente cerrada. Las válvulas de bola de muñón montado tienen normalmente asientos por el lado de mayor presión. Los dos diseños más comunes de asientos de sellado son aquellos que tienen un anillo de asiento de auto-alivio por el lado de salida da la válvula (menor presión) y aquellas que tienen un anillo de asiento de sellado bidireccional o independiente por el lado salida da la válvula (menor presión) (que cuenta con auto-alivio), como la Grove-B5. Estas diferencias pueden ser importantes cuando se sella una válvula en emergencia.

Al agregar la función de venteo en el cuerpo en las válvulas de bola y de compuerta para ductos se permite al técnico de válvulas determinar la eficacia de sus técnicas de mantenimiento. Evacuando la cavidad del cuerpo entre los dos asientos de la válvula, el técnico puede determinar si los asientos de válvula hacen un sello. Si la fuga persiste, el técnico puede determinar generalmente que hay una fuga en el asiento escuchando o esperando que disminuya la fuga conforme se inyecta el sellador en cada anillo de asiento.

Para válvulas en servicio de gas, Sealweld® ® ha desarrollado recientemente y está haciendo pruebas en campo de un medidor de gas de turbina el cual se conecta al accesorio de venteo en el cuerpo de la válvula. Esta nueva herramienta le permite al técnico de válvulas tomar una medida precisa de los volúmenes de gas que pasan a través de la cavidad de la válvula. La prueba puede llevarse a cabo tanto antes como después de darle servicio a las válvulas y se utiliza para medir la eficacia de su programa de mantenimiento actual. Se proporciona una copia impresa, la cual sirve como bitácora para el análisis de mantenimiento a largo plazo.

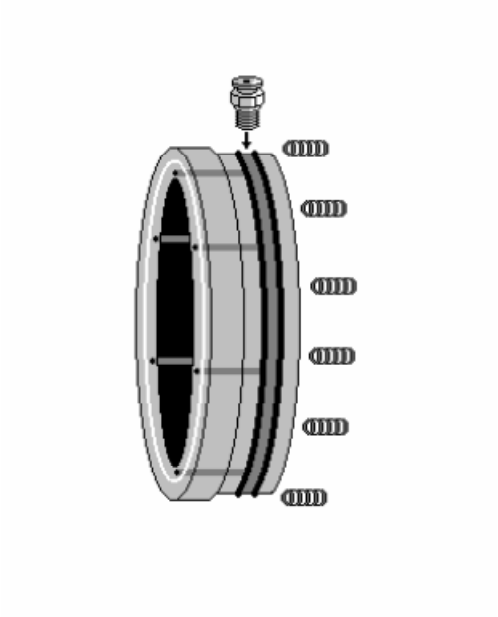
Engrasar o no Engrasar, la Pregunta Frecuente

Algunos fabricantes de válvulas (comúnmente los que no fabrican su propia línea de lubricantes/selladores) dicen que no se necesita lubricar una válvula hasta que presente fugas. Esto sería parecido a esperar una falla de compresión en el motor antes de cambiar el aceite en su carro nuevo. Para cuando se haya detectado el problema el daño ya estará hecho.

Llenando el sistema de sellado de los asientos de válvula con un lubricante/sellador de válvulas, se logran varias cosas.

Para empezar, llenando la serie de ranuras, canales y pasajes se reduce la posibilidad de que materiales ajenos y otros contaminantes penetren atrás de los anillos de asiento y lleguen a quedar atrapados allí. En muchos diseños de anillos de asiento el lubricante/sellador puede actuar también como un medio hidráulico y realmente forzar los anillos de asiento contra la bola, mejorando así la capacidad de los técnicos para lograr un sello. Si algunos contaminantes llegasen a quedar atrapados contra la superficie de sellado, el daño que causarían sería significativamente menores si está lubricada la válvula a que ésta se ciclara en condiciones secas. Los valores torque se reducirán significativamente mediante la inyección periódica de lubricante nuevo. Como resultado habrá menos desgaste en los sellos y los actuadores. Es muy difícil que un sello seco pueda aguantar por un largo periodo de tiempo. El agua puede también actuar como un sellador si el trayecto de la fuga es lo suficientemente pequeño. Aún una fuga pequeña puede destruir un PTFE suave o materiales de asiento de nylon si se deja una fuga por largo tiempo.

Los insertos de los anillos de asientos y de los materiales de los O-rings pueden atorarse en las superficies de sellado y pueden rasgarse cuando se cicla la válvula, y ésta no está bien lubricada. Al mantener el sistema de sellado de asientos lleno, se reduce en gran medida el riesgo que metanol u otros químicos inhibidores de corrosión afecten el sello de los asientos de los O-rings, los cuales pueden encogerse, agrietarse o bien fallar y dar como resultado una fuga incontrolable.



Sistema Típico de Sellado de Anillos

El argumento contra la inyección de lubricantes/selladores de válvulas es que pueden descomponerse eventualmente y que en algunos casos esto puede llevar a fugas en el asiento. En otras palabras, una vez que comience a utilizar lubricante/sellador no puede dejar de hacerlo. La inyección de una cantidad muy pequeña de lubricante/sellador cada vez que la válvula se cicla prolongará la vida útil de la válvula y a la vez prevendrá el endurecimiento o que se sequen los lubricantes viejos.

Puede darse cuenta que muchas válvulas de diámetro menor NO tienen un sistema de sellado de asiento. Por esto, estas válvulas o se reparan o son cambiadas cuando comienzan a presentar fugas. Esta sería una alternativa indeseable cuando se está trabajando con válvulas costosas de diámetro grande para ductos. Simplemente el costo de drenar el producto remanente en el ducto en el tramo que conduce hasta la válvula hace de ésta una propuesta no económica. El costo de inyectar periódicamente una cantidad pequeña de lubricante/sellador es una fracción mínima de lo que costaría una reparación o cambio de la válvula.

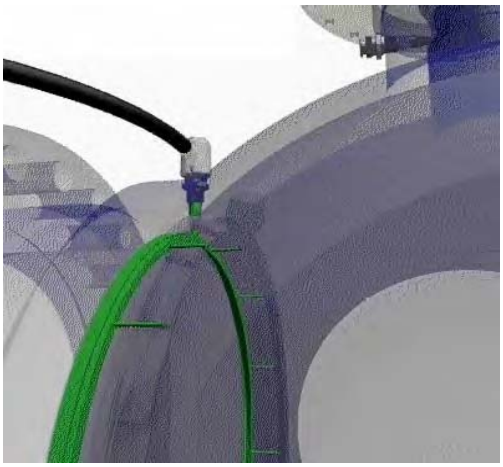
El costo del sellador y mano de obra requeridos, es insignificante comparado con el costo de suspender el servicio del ducto, drenar, excavar y reemplazar la válvula. Sealweld® ® presentó un artículo sobre este tema en la Conferencia y Exposición para la Reducción de costos en Ductos Terrestres en Ámsterdam en Abril del año 2000. Contacte a Sealweld® ® para obtener una copia del "Estudio de los Beneficios Económicos del Programa para el Mantenimiento de Válvulas Durante la Construcción de Ductos".

Puede haber problemas causados por el uso del tipo equivocado de lubricante/sellador en algunos de los servicios. En el peor de los casos hemos visto ejemplos donde el lubricante/sellador (en servicios de alta temperatura) se polimeriza y endurece con la temperatura convirtiéndose en una sustancia parecida al caucho. Cuando el lubricante/sellador se endurece, evita que los anillos de los asientos se desplacen como debieran lo cual puede hacer que la válvula sea difícil de girar y/o no selle apropiadamente. Si tiene alguna duda sobre cual lubricante/sellador debe utilizar, contacte a la oficina de Sealweld® ® más cercana para obtener sugerencias sobre productos.

Procedimientos de Mantenimiento de Rutina

El mantenimiento de rutina para válvulas consiste frecuentemente en llenar en forma periódica a tope el sistema de sellado de las válvulas con el objeto de mantener lubricante/sellador nuevo en la superficie de sellado. La ilustración de abajo detalla la ruta que el limpiador o lubricante/sellador tiene que recorrer para llegar al conducto de la superficie de sellado.

La cantidad de lubricante/sellador requerida para hacer el llenado a tope puede variar en gran medida dependiendo cuanto tiempo haya pasado desde la última vez que se le prestó servicio a la válvula, el tipo de lubricante/sellador que se utilice, el tipo de válvula, la frecuencia de ciclado, el producto que fluye y su temperatura.

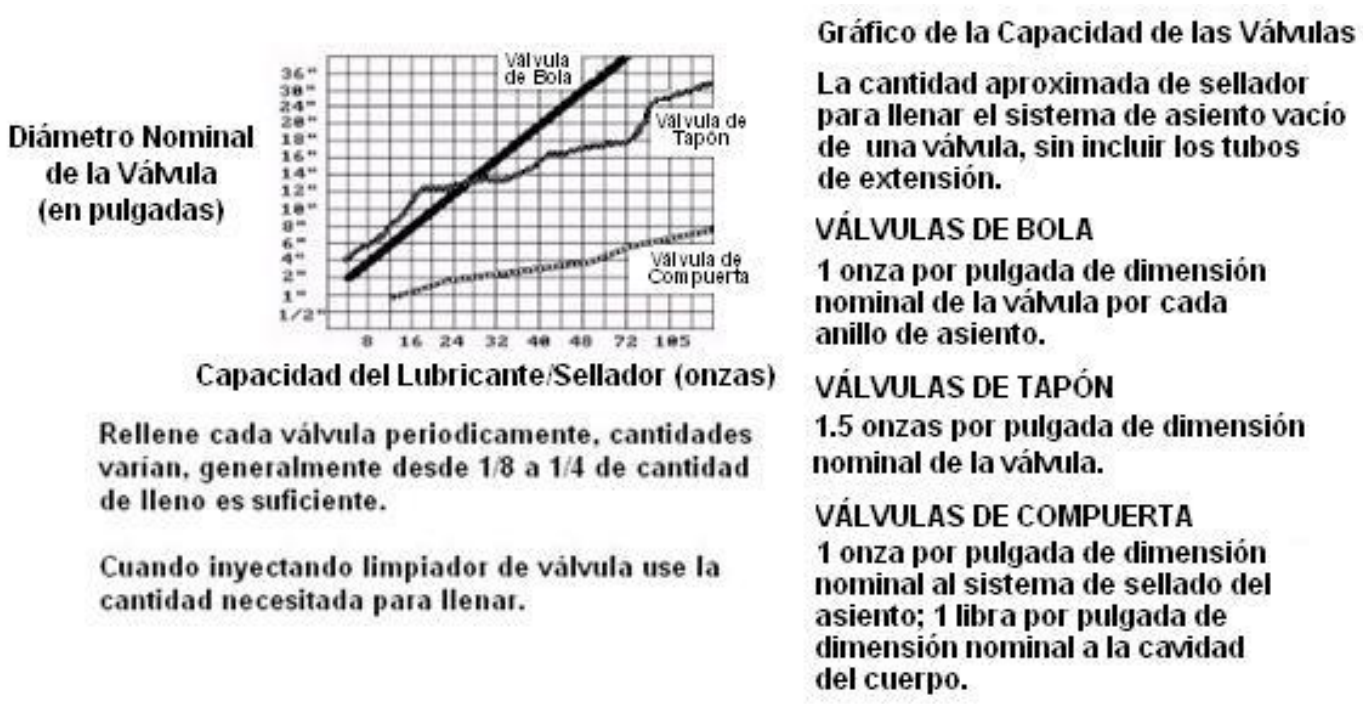


Sistema de Sellado de la Válvula

Muchas compañías esperan hasta que ocurra un problema antes de considerar darle servicio a una válvula. Esperar a que ocurra un problema puede tomar varios años y durante ese tiempo muchas marcas de lubricantes/selladores se habrán descompuesto, secado o simplemente habrán sido lavados por el flujo. El lubricante/sellador puede también polimerizarse. Esta grasa endurecida puede restringir el trayecto del asiento y separar el anillo de asiento de la superficie de sellado. Esto puede dar como resultado un aumento en torque y dañar los materiales blandos del asiento y los O-rings. Si el lubricante/sellador se ha quitado, los espacios detrás de los anillos de asiento pueden llenarse con contaminantes sólidos como arena, tierra, escoria, residuos desprendidos del ducto, pedazos de envolturas de plástico y hasta piezas de los diablos de limpieza.

Servicio de Mantenimiento Completo

Si al llenar a tope el sistema de sellado de asientos de la válvula no se logran los resultados deseados, es normalmente una indicación de que es tiempo de limpiar el sistema de sellado de los asientos de la válvula. El limpiador de válvulas Valve Cleaner Plus de Sealweld® ® es una combinación de aceites ligeros, solventes, detergentes y partículas de grafito con un mínimo de espesante. Cuando se inyecta en la válvula, suaviza y vuelve a humedecer las grasas viejas resecas, limpia conductos y canales importantes y remueve las acumulaciones tipo barniz las cuales pueden ocurrir en las válvulas mientras estén en servicio. Deje que el limpiador empape la válvula de treinta a sesenta (30 - 60) minutos. En válvulas con problemas de atascamiento o que tengan conductos de sellado taponados, deje que el limpiador de un día para otro. Para asegurar una acción de limpieza apropiada, cicle la válvula varias veces (cuando sea posible) y llene a tope con el limpiador para empujar hacia fuera los contaminantes de las superficies de sellado.


Diámetro Nominal de la Válvula (en pulgadas)
36"
30"
24"
20"
18"
16"
14"
12"
10"
8"
6"
4"
2"
1"
1/2"
Válvula de Bola
Válvula de Tapón
Válvula de Compuerta
8 16 24 32 40 48 72 105
Capacidad del Lubricante/Sellador (onzas)
Rellene cada válvula periodicamente, cantidades varian, generalmente desde 1/8 a 1/4 de cantidad de lleno es suficiente.
Cuando inyectando limpiador de válvula use la cantidad necesitada para llenar.
Gráfico de la Capacidad de las Válvulas
La cantidad aproximada de sellador para llenar el sistema de asiento vacío de una válvula, sin incluir los tubos de extensión.
VÁLVULAS DE BOLA
1 onza por pulgada de dimensión nominal de la válvula por cada anillo de asiento.
VÁLVULAS DE TAPÓN
1.5 onzas por pulgada de dimensión nominal de la válvula.
VÁLVULAS DE COMPUERTA
1 onza por pulgada de dimensión nominal al sistema de sellado del asiento; 1 libra por pulgada de dimensión nominal a la cavidad del cuerpo.

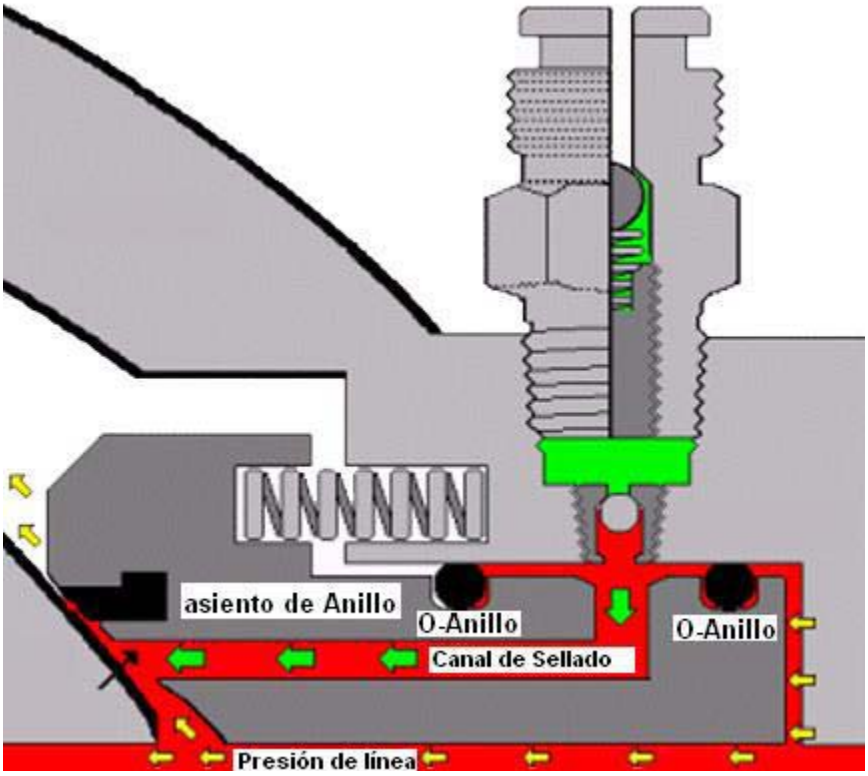
Gráfica de la Capacidad de Sellador para las Válvulas

La cantidad de limpiador requerida se detalla en la Gráfica de la Capacidad de Sellador mostrada anteriormente. Las válvulas de bola generalmente requieren una (1 oz) onza por pulgada de diámetro nominal de la válvula en cada anillo de asiento. Hay que aumentar a esta cantidad, la parte correspondiente a los tubos de subida, generalmente dos onzas (2 oz) por pie, o sea (16 oz) dieciséis onzas por ocho pies de tubo de subida. Por consiguiente, una válvula de bola de 36" requeriría treinta y seis onzas (36 oz) (= 2.25 libras) dentro de cada anillo de asiento más (16 oz = 1 libra) adicionales en cada uno de los (4) cuatro tubos de subida. Como no es necesario dejar limpiador en los tubos de subida, se puede reducir esta cantidad por lo que se necesita para llenarlos. Inyectar treinta y seis onzas (36 oz) de limpiador llenarían los tubos de subida, los conductos del anillo de asiento y el canal del sellador. Cambie la bomba al lubricante/sellador y continúe inyectando dieciséis onzas (16 oz) de lubricante/sellador. Detenga el bombeo y deje que el limpiador penetre en los conductos de la superficie de sellado por una (1) hora. Cuando esté satisfecho de que la acción limpiadora haya terminado, continúe inyectando veinte onzas (20 oz) de lubricante/sellador para desplazar todo el sellador. Abriendo el accesorio de venteo del cuerpo de la válvula durante la operación de limpieza el limpiador es desplazado sobre las insertos de asiento, limpiando de ese modo las superficies de sellado importantes.

¿Cuánto es Suficiente?

Demasiada lubricación puede llevar a problemas por el lado menor presión de la válvula si el ducto no puede ser limpiado de vez en cuando con un diablo de limpieza. Insuficiente lubricación puede resultar en el deterioro del lubricante/sellador y una elevada cantidad de grasa descompuesta.

Idealmente el técnico de válvulas trata de mantener llenos con lubricante/sellador nuevo los pasajes de sellado y el área trasera de los anillos de asiento, de los tubos de subida y graseras de sellado. Para obtener este objetivo el técnico ha de llenar la válvula de vez en cuando. Para alargar el tiempo entre mantenimientos y para evitar demasiada lubricación, el lubricante/sellador debe ser resistente a la descomposición por inyección a alta presión, cambios de temperaturas (congelación), deshidratación proveniente del gas natural y/o insoluble en el producto que fluye dentro de la válvula.



Sistema Típico de Sellado del Asiento en Válvulas de Bola

Note en el dibujo anterior, que el pasaje de la cara del sello y el canal del sellador están directamente expuestos a la presión del ducto. Esta es la parte más vulnerable del sistema de sellado del asiento. El lubricante/sellador corre el peligro de ser removido a causa de la inserción del asiento a medida que la válvula es ciclada, removido por el chorro de alta presión del ducto fluyendo por la válvula y además contaminado por materiales ajenos que fluyen por el ducto (residuos, óxido y pedazos de envolturas de plástico).

Al inyectar suficientes cantidades de lubricante/sellador en el pasaje de la superficie de sello, los materiales ajenos seguramente serán desplazados y el área la añadidura del asiento será rellenada. La cantidad requerida depende del tamaño exacto de diseño del anillo de asiento, generalmente 1/4 a 1/3 de la capacidad del sistema de sellado. Es decir, si una válvula de bola de 36" (36 pulgadas), contiene 36 onzas (36 oz) dentro de cada anillo de asiento, entonces, 1/4 serían nueve onzas (9 oz) o 1/3 serían doce onzas (12 oz). Si estas cantidades son inyectadas anualmente la mayoría de válvulas operarán y sellarán bien. Válvulas que son cicladas frecuentemente y que están ubicadas cerca de un compresor (por la temperatura elevada) necesitan ser rellenadas más frecuentemente.

Otra buena indicación de que el sistema de sellado de asiento está llenándose es el observar como asciende la aguja del manómetro cuando se está inyectando. Una de las mejores maneras de practicar como darse cuenta de cuando el sistema está lleno, es el de llenar las válvulas por primera vez cuando no tienen nada de lubricante. A medida que los conductos se llenan, el lubricante/sellador tendrá menos posibilidad de desplazarse, el manómetro comenzará a subir rápidamente y bajará lentamente al parar de bombear. En climas fríos, éste NO ES SIEMPRE el mejor método a usar debido a que la elevada viscosidad del lubricante/sellador puede provocar que el manómetro indique que pareciera estar lleno el sistema cuando todavía no lo está.